

**KEEFEKTIFAN *EFFECTIVE MICROORGANISMS-4* (EM-4) DALAM
MENURUNKAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA LIMBAH
CAIR INDUSTRI TAHU DESA WIROGUNAN KARTASURA**



Skripsi ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Ijasah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh:

EKO SULISTYORINI
J 410 070 024

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

**KEEFEKTIFAN *EFFECTIVE MICROORGANISMS-4* (EM-4) DALAM
MENURUNKAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA LIMBAH
CAIR INDUSTRI TAHU DESA WIROGUNAN KARTASURA**

Skripsi ini Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Ijasah S1 Kesehatan Masyarakat

Disusun Oleh:

EKO SULISTYORINI
J 410 070 024

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

ABSTRAK

EKO SULISTYORINI J410070024

KEEFEKTIFAN *EFFECTIVE MICROORGANISMS-4* (EM-4) DALAM
MENURUNKAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA LIMBAH
CAIR INDUSTRI TAHU DESA WIROGUNAN KARTASURA
xiv+58+6

Industri tahu selain mempunyai sisi positif juga mempunyai sisi negatif yaitu berupa limbah cair. Sehingga perlu diupayakan untuk memperbaiki sisi negatif tersebut. Salah satunya kadar COD yang ada pada limbah cair industri tahu, dengan memanfaatkan bakteri EM-4. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas penurunan kadar COD limbah cair tahu dengan menggunakan EM-4. Sampel dalam penelitian ini adalah air limbah industri tahu Bapak Eko Suparji Wirogunan Kartasura. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas mikroorganisme EM-4 didalam menurunkan kadar COD tertinggi dicapai pada perlakuan penambahan EM-4 dengan dosis 7 ml/l dengan waktu pengamatan hari ke 3, yaitu sebesar 754.20 mg/l. Interaksi antara menurunkan kadar COD dengan perlakuan penambahan dosis EM-4 dan waktu fermentasi limbah cair Industri tahu Eko Suparji Wirogunan Kartasura dan Kadar COD yang ada belum memenuhi standar mutu air bersih yang ditetapkan oleh Perda Provinsi Jawa Tengah No. 10 Tahun 2004 yaitu maksimal sebesar 275 mg/l.

Kata Kunci : limbah cair tahu, COD, dan EM-4
Kepustakaan : 58, 1991-2010

Pembimbing I

Surakarta, Oktober 2011
Pembimbing II

Dwi Astuti, S.Pd. M. Kes
NIK. 75061397020102012

Tri Puji Kurniawan, SKM

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat

Yuli Kusumawati, SKM, M.Kes (Epid)
NIK. 74070899110102062

EKO SULISTYORINI J410070024

EFFECTIVENESS OF MICROORGANISM EFFECTIVE-4 (EM-4) IN DECREASING CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD) IN LIQUID WASTE OF SOYBEAN CAKE INDUSTRIAL IN WIROGUNAN VILLAGE KARTASURA

ABSTRACT

Industry knows but has a positive side to have a negative side in the form of liquid waste. It is necessary to seek to improve the negative side. One of the existing levels of COD in the wastewater industry knows, by utilizing bacterium EM-4. Sample in this research is industrial waste water of soybean in Wirogunan village of Kartasura. Technique Sampling used in this research is purposive sampling. Research results showing that microorganism effective EM-4 in decreasing COD highest degree achieved in treatment of adding EM-4 in dosage 7 ml/l observing time in day 3rd, that is 754.20 mg/l. interaction between COD degree decreasing with adding dosage of EM-4 treatment and fermentation time of soybean cake liquid waste in Wirogunan village, sub district of Kartasura and the existing COD degree has not fulfill the standard yet of clean water quality established by Regional Regulation of Central Java No. 10 / 2004, about maximum standard at 275 mg/l.

Key words: Liquid waste of soybean cake, COD, and EM-4.

References: 58, 1991 – 2010

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

**KEEFEKTIFAN *EFFECTIVE MICROORGANISMS-4* (EM-4) DALAM
MENURUNKAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA LIMBAH
CAIR INDUSTRI TAHU DESA WIROGUNAN KARTASURA**

Disusun Oleh : Eko Sulistyorini
NIM : J 410 070 024

Telah kami setuju untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program
Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas
Muhammadiyah Surakarta.

Surakarta, Oktober 2011

Pembimbing I

Pembimbing II

Dwi Astuti, S.Pd. M. Kes
NIK. 75061397020102012

Tri Puji Kurniawan, SKM

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**KEEFEKTIFAN *EFFECTIVE MICROORGANISMS-4* (EM-4) DALAM
MENURUNKAN *CHEMICAL OXYGEN DEMAND* (COD) PADA LIMBAH
CAIR INDUSTRI TAHU DESA WIROGUNAN KARTASURA**

Disusun Oleh : Eko Sulistyorini
NIM : J 410 070 024

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada tanggal 29 oktober 2011 dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan Tim Penguji.

Surakarta, Oktober 2011

Ketua Penguji : Dwi Astuti, S.Pd. M. Kes ()
Anggota Penguji I : Nugroho Widiarto, ST, M. Si ()
Anggota Penguji II : Sri Darnoto, SKM, MPH ()

Mengesahkan,
Dekan
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta

(Arif Widodo, A.Kep, M.Kes)
NIK.69060593110101014

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Surakarta, Oktober 2011

Eko Sulistyorini

BIODATA

Nama : Eko Sulistyorini

Tempat/Tanggal Lahir : Semarang, 12 Maret 1987

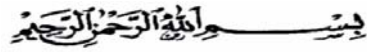
Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : Dusun Kayumas, RT 03 RW 03 Desa
Kebumen Kecamatan Banyubiru
Kabupaten Semarang Jawa Tengah.

Riwayat Pendidikan : 1. Lulus SD Negeri 1 Kebumen tahun 2000
2. Lulus SMP Negeri 1 Banyubiru tahun 2003
3. Lulus SMA Kartika IV Banyubiru tahun 2006
4. Menempuh pendidikan di Program Studi
Kesehatan Masyarakat FIK UMS sejak tahun
2007

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Keefektifan *Effective Microorganisms-4* (EM-4) Dalam Menurunkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) Pada Limbah Cair Industri Tahu Desa Wirogunan Kartasura”** tanpa halangan yang berarti.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian tugas dan syarat memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat S-1 Program Studi Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Arif Widodo, A.Kep, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Yuli Kusumawati, SKM, M.Kes(Epid), selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat.
3. Ibu Dwi Astuti, S.Pd, M.Kes selaku pembimbing I dan ketua penguji yang selalu sabar dan meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan selama penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir.

4. Bapak Tri Puji Kurniawan, SKM selaku pembimbing II yang senantiasa ikhlas meluangkan waktu dan memberikan bimbingan dari awal hingga akhir skripsi ini.
5. Bapak Nugroho Widiarto, ST, M.Si selaku penguji 1 yang senantiasa meluangkan waktu untuk menguji dan membimbing dalam penulisan skripsi.
6. Bapak Sri Darnoto, SKM.MPH selaku penguji 2 yang senantiasa memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak Eko Suparji yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di industrinya.
8. Ibu Siti Mardiyah yang senantiasa menemani dan membimbing penulis selama penelitian di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kesehatan.
9. Bapak dan ibu dosen yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
10. Ayah dan Ibuku yang selalu mengirimkan do'anya di setiap sujudnya dan memberikan motivasi tiada henti serta materiil yang tak mampu dihitung dan dibalas dengan apapun.
11. Mas Giyarno yang selalu menemani dan memberikan motivasi di setiap hal dalam kehidupanku.
12. Sahabat seperjuangan (Ayuk, Titik I, Vira, Riris, Jita, Santi) untuk melangkah bersama kalian sebuah perjuangan yang sangat indah dan menyenangkan.

13. Teman-teman Kost Mawar (Endang, Syasa, Nur, Nastiti, Meme) kebersamaan selama 4 tahun tak akan bisa terlupa, terimakasih telah mau mengisi hari-hari bersama.

14. Teman-teman Kesmasy 2007, tunjukkan bahwa kita bisa jadi yang terbaik

Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, semoga amal baik yang telah diberikan senantiasa mendapatkan ridho Allah SWT.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Oktober 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	
ABSTRAC	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
BIODATA PENELITIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Industri Tahu	6
1. Pengertian Industri Tahu.....	6
2. Proses Pembuatan Tahu.....	7
B. Limbah Cair Tahu.....	8
1. Pengertian Limbah.....	8
2. Komposisi Air Limbah	11
3. Sifat-sifat Air Limbah.....	11
4. Sumber Air Limbah	14
5. Dampak Negatif Limbah Cair	16
6. Pengolahan Air Limbah.....	17
7. Karakteristik Limbah Cair Tahu	18
C. <i>Effective Microorganism</i> (EM4).....	22
D. COD (Chemical Oxygen Demand)	24
E. Kerangka Teori.....	27
F. Kerangka Konsep	28
G. Hipotesis	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	29
B. Populasi dan Sampel.....	30
C. Tempat dan Waktu Penelitian	30
1. Tempat Penelitian	30
2. Waktu Penelitian.....	30
D. Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	30

E. Pengumpulan Data.....	32
F. Alat dan Bahan penelitian	33
G. Prosedur penelitian	34
H. Pengolahan Data.....	37
I. Analisis Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN	39
A. Gambaran Umum	39
B. Analisis Univariat.....	40
1. Warna Limbah Cair Tahu	40
2. pH Limbah Cair Tahu	41
3. Suhu Limbah Cair Tahu.....	41
4. Bau Limbah Cair Tahu	42
C. Analisis Bivariat	43
1. COD Limbah Cair Tahu	43
BAB V PEMBAHASAN	47
A. Pengamatan Parameter Warna, pH, Suhu, dan Bau	47
1. Warna Limbah Cair Tahu	47
2. pH Limbah Cair Tahu.....	49
3. Suhu Limbah Cair Tahu	50
4. Bau Limbah Cair Tahu	50
B. Pengukuran Kadar COD	51
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	56
A. Simpulan.....	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Baku Mutu Air Limbah Tahu Industri Tahu	22
2. Rancangan pengujian kadar COD limbah cair tahu	29
3. Pengamatan Warna Limbah Cair Tahu	41
4. Pengamatan pH Limbah Cair Tahu	41
5. Pengamatan Suhu Limbah Cair Tahu	42
6. Pengamatan Bau Limbah Cair Tahu	43
7. Kadar COD Limbah Cair Tahu	43
8. Anova Penambahan EM-4 terhadap Penurunan Kadar COD	44
9. Hasil Uji LDS terhadap dosis EM-4	45
10. Hasil Uji LDS terhadap Waktu Pengamatan	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Teori	27
2. Kerangka Konsep.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Tabel pemeriksaan parameter limbah cair tahu\
2. Skema perlakuan penelitian
3. Skema pengukuran COD
4. Surat Keterangan Penelitian
5. Hasil Analisis Limbah Cair Tahu
6. Dokumentasi Penelitian
7. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004

DAFTAR SINGKATAN

EM-4	: <i>Effective Microorganisms-4</i>
BBTKL	: Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan
pH	: Potensial Hidrogen
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
FAS	: Ferro Amonium Sulfat
N ₂	: Nitrogen
O ₂	: Oksigen
CO ₂	: Karbondioksida
CH ₄	: Metana
K ₂ Cr ₂ O ₇ 0,25 N	: Kalium Bikromat
HgSO ₄	: Hidrogiro Sulfat
AgSO ₄	: Argentum Sulfat